

**JP7030473A RADIO REPEATER SYSTEM**

**Bibliography**

**DWPI Title**

Radio repeater installation preventing generation of harmonics detects interference caused by offset frequency in reflected wave and measures level difference between two continuous samples to judge noise

**Original Title**

RADIO REPEATER SYSTEM

**Assignee/Applicant**

Standardized: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE

Original: N T IDOU TSUUSHINMOU KK

**Inventor**

ODATE HITOSHI ; TAKAHASHI TATSUMI

**Publication Date (Kind Code)**

1995-01-31 (A)

**Application Number / Date**

JP1993175548A / 1993-07-15

**Priority Number / Date / Country**

JP1993175548A / 1993-07-15 / JP

**Abstract**

PURPOSE: To prevent the generation of malfunction in sneak path detection oscillation preventing control by measuring a receiving signal in each radio channel, and regarding the receiving signal as burst-like level variation when the level of the receiving signal is suddenly changed.

CONSTITUTION: This radio repeater system is provided with a sampling circuit 9 as a sampling and measuring means for sampling a receiving output from a receiving antenna 1 at a fixed interval and measuring its signal level. The circuit 9 samples an input signal from a coupler 2 at a fixed time interval and outputs the sampled result to a level detecting circuit 10. For instance, the sampling speed is assumed as 1000 samples per second. The circuit 10 detects a signal level in each sampling. A controller 7 compares the level of each sample with that of its preceding sample, and when their level difference exceeds a previously determined regulated value, the generation of burst-like level variation is judged and control is executed so that repeating gain is not reduced.

(51) Int.Cl.<sup>®</sup>  
H 04 B 7/15  
1/62

識別記号 庁内整理番号  
4101-5K  
8226-5K

P I  
H 04 B 7/ 15

技術表示箇所  
Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-175548  
(22)出願日 平成5年(1993)7月15日

(71)出願人 392026693  
エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社  
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号  
(72)発明者 大曾 均  
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内  
(72)発明者 高橋 龍美  
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内  
(74)代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

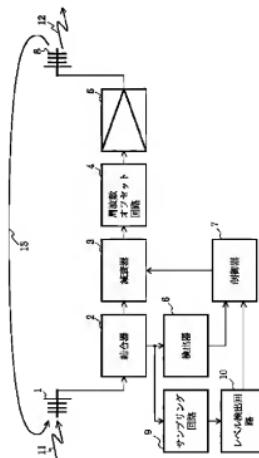
(54)【発明の名称】 無線中継装置

(57)【要約】

【目的】 無線信号を中継するときの送信アンテナから受信アンテナへの回り込みを原因とする発振を防止するために、送信信号に小さな周波数オフセットを与えて受信信号に生じる干渉成分を検出する無線中継装置において、バースト的変動波を受信したときに誤って回り込みが大きいと判断することを防止する。

【構成】 受信信号を一定の間隔でサンプリングし、連続する二つのサンプルのレベル差が規定値を超えたときには、バースト的変動波を受信したものと判断する。

【効果】 バースト的変動波に対する回り込み検出および発振防止制御の誤動作を防止できるので、TDMAその他のデジタル信号の中継に利用することができる。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線周波数信号を受信する受信手段と、この受信手段の受信出力を増幅する増幅手段と、この増幅手段の出力を中継信号として無線区间に送信する送信手段と、

この送信手段から送信する信号の無線周波数に同一の無線チャネル内で微小な周波数オフセットを与える周波数オフセット手段と、

この周波数オフセットによって上記受信手段の受信出力に生じる干渉成分により上記送信手段から送信された信号の上記受信手段への回り込みを検出す検出手段とを備えた無線中継装置において、

上記受信手段の受信出力を一定の間隔でサンプリングしてその信号レベルを測定するサンプリング測定手段と、このサンプリング測定手段により測定された連続する二つの信号レベルの間のレベル差があからかじめ定められた値を超えたときにはバースト的変動波を受信したものと判断する判断手段とを備えたことを特徴とする無線中継装置。

【請求項2】 上記検出手段の出力にしたがって上記受信手段の受信レベルに対する上記送信手段の送信レベルの調整を行うレベル調整手段と、

上記判断手段がバースト的変動波を受信したものと判断したときには、このレベル調整手段によるレベル調整を中断させる手段とを備えた請求項1記載の無線中継装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は無線信号の中継を利用する。特に、送信アンテナと受信アンテナとの間の電波の回り込みの検出に関する。さらには、電波の回り込みを原因とする発振の防止に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】 無線中継装置において送信アンテナと受信アンテナとの電波の回り込みを原因とする発振を防止するため、無線周波数の受信信号を増幅して再送信するときに送信信号の周波数を受信信号の周波数からわずかにオフセットさせて送信し、受信信号に含まれるオフセット周波数成分を検出することにより、送信アンテナと受信アンテナとの間の電波の回り込み量を測定することが行われている。このような技術は、例えば、特開昭62-141826号公報（特願昭60-281219）、特開昭62-266930号公報（特願昭61-111088）、特開昭63-79429号公報（特願昭61-223496）に示されている。これらの公報に開示された基本的な構成を図2に示す。

【0003】 図2は従来例無線中継装置のブロック構成を示し、図3は中継すべき無線信号の波形例、図4は実際の受信信号波形例、図5はTDMA信号の波形例を示す。ここでは中継方向が一方の構成例を示すが、双方

向通信に用いる場合には同等の構成が逆方向に併設される。

【0004】 この従来例装置は、受信アンテナ1、結合器2、減衰器3、周波数オフセット回路4、増幅器5、検出器6、制御器7および送信アンテナ8を備える。この無線中継装置の基本的な動作は、中継すべき無線信号11を受信アンテナ1により受信し、増幅器5で増幅した後に、送信アンテナ8から送信信号12として送信することである。自動車電話など無線基地局から複数の無線チャネルを送信する通信方式では、無線中継装置は複数の無線チャネルを同時に中継する。

【0005】 このような動作において、送信アンテナ8からの送信信号12の一部が回り込み信号13となって受信アンテナ1に受信される。無線中継装置の中継利得をGとし、送信アンテナ8と受信アンテナ1との間の結合衰減率をLとすると、 $L < G$ の場合には回り込み信号13の総合利得が正となり、系は不安定となって発振を起こし、通信システムに悪影響を及ぼす。

【0006】 そこで、周波数オフセット回路4により、送信信号12の周波数を中継すべき無線信号11に対してもオフセットさせる。ただし、送信信号12の無線チャネルは無線信号11と同一である。周波数オフセット量は通信に影響を与えない量であり、例えば800MHz帯信号に対して100Hz程度とする。ここで、中継すべき無線信号11の信号レベルが図3に示すように一定であるとする。この無線信号11に送信アンテナ8からの回り込み信号13が重畳されたため、受信アンテナ1が受信する包絡線には、図4に示すように、周波数オフセット回路4によるオフセット量に等しい周波数のビートが発生する。このビートの大きさは中継すべき無線信号11と送信信号12とのレベル差を正確に表す。このビート量を測定して中継利得を制御する。

【0007】 すなわち、受信アンテナ1の受信信号を結合器2により分岐し、分岐信号のビート量を検出器6により測定する。これにより、送信アンテナ8から受信アンテナ1への回り込み信号13の量を正確に検出できる。この量が増大し発振の危険性が発生した場合には、制御器7により中継利得を低減し、発振を未然に防ぐ。図2に示した例では、周波数オフセット回路4の前段に減衰器3を設け、この減衰器3によりレベル調整を行うことにより中継利得を制御する。なお、自動車電話など無線基地局から複数の無線チャネルを送信する通信方式では、検出器6で各無線チャネルごとに測定を行い、回り込み量が最大のチャネルに対応可能のように制御を行う。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の無線中継装置は、信号レベルがバースト的に変動するような無線信号を中継するには適していない。例えばデジタル移動通信方式で用いられるTDMA（時分割多重通信）

信号では、複数の信号（例えば3チャネル）が多重され、各チャネルが通信中か否かなどの通信状態により、各チャネルスロットの信号レベルが異なってしまう。すなわち、図5に示したように、無線信号の包絡線が周期的にパースト的な変動をする。このような場合、上述した従来の無線中継装置では、回り込み信号が微小であっても、パースト的変動波を受信したときには大きな包絡線変動が測定され、回り込み信号に起因するビートの発生として誤検出してしまう。このため、中継装置の利得を低減してしまい、通信に悪影響を与えてしまう。

【0009】本発明は、このような課題を解決し、信号がパースト的に変動した場合でも回り込み検出発振防止制御の誤動作を防止することのできる無線中継装置を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の無線中継装置は、無線周波数信号を受信する受信手段と、この受信手段の受信出力を増幅する増幅手段と、この増幅手段の出力を中継信号として無線区间に送信する送信手段と、この送信手段から送信する信号の無線周波数に同一の無線チャネル内で微小な周波数オフセットを与える周波数オフセット手段と、この周波数オフセットによって受信手段の受信出力に生じる干渉成分により送信手段から送信された信号の受信手段への回り込みを検出する検出手段とを備えた無線中継装置において、受信出力を一定の間隔でサンプリングしてその信号レベルを測定するサンプリング測定手段と、このサンプリング測定手段により測定された連続する二つの信号レベルの間のレベル差があらかじめ定められた値を超えたときにはパースト的変動波を受信したものと判断する判断手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】検出手段の出力にしたがって受信手段の受信レベルに対する送信手段の送信レベルすなわち中継利得の調整を行うレベル調整手段と、判断手段がパースト的変動波を受信したものと判断したときには、このレベル調整手段によるレベル調整を中断させる手段とをさらに備えることがよい。

#### 【0012】

【作用】受信信号を無線チャネルごとに測定し、受信信号のレベルが急激に変動した場合には受信信号がパースト状にレベル変動したとみなす。そして、回り込み信号検出の測定を中断または他のチャネルに移し、回り込み検出制御の誤動作を防止する。

#### 【0013】

【実施例】図1は本発明実施例の無線中継装置を示すブロック構成図である。

【0014】この無線中継装置は、無線周波数信号を受信する受信手段として受信アンテナ1を備え、この受信アンテナ1の受信出力を増幅する増幅手段として増幅器5を備え、この増幅器5の出力を中継信号として無線区

間に送信する送信手段として送信アンテナ8を備える。さらに、この送信アンテナ8から送信する信号の無線周波数に同一の無線チャネル内で微小な周波数オフセットを与える周波数オフセット回路4を備え、この周波数オフセットによって受信アンテナ1の受信出力に生じる干渉成分により送信アンテナ8から送信された信号の受信アンテナ1への回り込みを検出する検出手段として結合器2および検出器6を備える。また、検出器6の出力にしたがって受信アンテナ1の受信レベルに対する送信アンテナ8の送信レベルの調整を行うレベル調整手段として制御器7および減衰器3を備える。

【0015】ここで本実施例の特徴とするところは、受信アンテナ1の受信出力を一定の間隔でサンプリングしてその信号レベルを測定するサンプリング測定手段としてサンプリング回路9を備え、このサンプリング回路9により測定された連続する二つの信号レベルの間のレベル差があらかじめ定められた値を超えたときにはパースト的変動波を受信したものと判断する判断手段が制御器7内に設けられたことにある。制御器7にはさらには、パースト的変動波を受信したものと判断したときには減衰器3によるレベル調整を中断させる制御手段を備える。

【0016】この無線中継装置の基本的な動作は、中継すべき無線信号11を受信アンテナ1により受信し、その受信出力を増幅器5で増幅し、送信アンテナ8から送信信号12として送信するものである。

【0017】受信アンテナ1の受信出力は結合器2により分岐され、その一方が減衰器3および周波数オフセット回路4を経由して増幅器5に入力される。減衰器3はこの無線中継装置の全体としての中継利得を調整する。周波数オフセット回路4は、送信信号11・2の周波数に無線チャネルに変更を与えない程度の微小な周波数オフセットが生じるように、増幅器5の入力信号に周波数オフセットを与える。

【0018】結合器2により分岐された他方の受信出力は、検出器6とサンプリング回路9とに投入される。検出器6は、受信出力に含まれるビート量を測定し、送信アンテナ8から受信アンテナ1への回り込み信号13の量を検出する。制御器7は、この検出器6の出力にしたがって減衰器3の減衰量を制御し、中継利得を制御する。これにより、電波の回り込みを原因とする干渉が防止される。

【0019】サンプリング回路9は、結合器2からの入力信号を一定の時間間隔でサンプリングし、レベル検出回路10に出力する。サンプリング速度は、例えば1秒間に1000サンプルとする。レベル検出回路10はサンプリングごとの信号レベルを検出する。制御器7では、各サンプルごとに前サンプルとレベルを比較し、その比較においてレベル差があらかじめ定められた規定値以上となった場合には、パースト的レベル変動と判断

し、中継利得低減が行われないように制御する。

【0020】この動作を図4および図5を参照してさらに詳しく説明する。

【0021】図4に示したように、中継すべき無線信号11と送信アンテナ8からの回り込み信号13と共に、受信アンテナ1による受信信号には、周波数オフセット回路4によるオフセットに等しい周波数のビートが発生する。このとき、そのビートは正弦波状に変動し、サンプリング回路9による連続する二つのサンプル間のレベル差は、例えば3dB以下とわずかである。これに対し、TDMA方式のように信号がパースト的に変動する場合には、図5に示したように、受信信号の包絡線が変動するとき、パーストの変化点で連続する二つのサンプル間のレベル差が、例えば5dB以上と大きく変動する。

【0022】したがって、制御器7に例えば3dBという規定値をあらかじめ設け、連続するサンプル間のレベル差がその規定値以内の場合には、ビートを検出して回り込み信号量を測定し、回り込み信号による発振の危険性がある場合には利得調整制御を行う。一方、連続するサンプル間のレベル差が規定値以上の場合には、入力信号がパースト的に変動したとみなし、受信信号のパースト的変動がなくなるまで利得調整制御を停止する。また、移動通信その他のマルチキャリア通信方式においては、ビート測定中に受信信号のパースト的変動を検出した場合には、そのチャネルのビート測定を中止し、他のチャネルに移ってビート測定を行う。

【0023】以上の実施例では中継利得の調整を増幅器5とは別の減衰器3を用いて行う構成としたが、増幅器5の利得を直接に調整しても本発明を同様に実施できる。また、上述の実施例とは異なる減衰器3および周波数オフセット回路4の配置も可能である。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の無線中継装置は、送信信号の無線周波数に周波数オフセットを与え、その送信信号の回り込みにより受信信号に生じるビート量を測定する装置において、受信信号レベルの急激な変動がある場合には、その信号がパースト的に変動しているものとみなす。これにより、パースト信号を受信したときに誤って回り込みがあると検出すること、およびそれにより中継利得を誤って調整することを防止する。したがって、電波の回り込みを原因とする発振を防止しながら、TDMA信号などのパースト的に変動する無線信号についても中継することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の無線中継装置を示すブロック構成図。

【図2】従来例の無線中継装置を示すブロック構成図。

【図3】中継すべき無線信号の波形例を示す図。

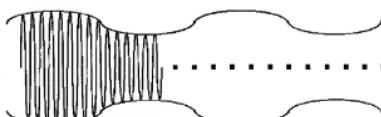
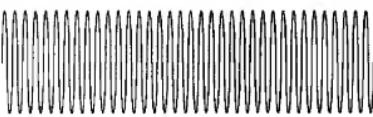
【図4】回り込み信号が重複された受信信号の波形例を示す図。

【図5】TDMA信号の波形例を示す図。

【符号の説明】

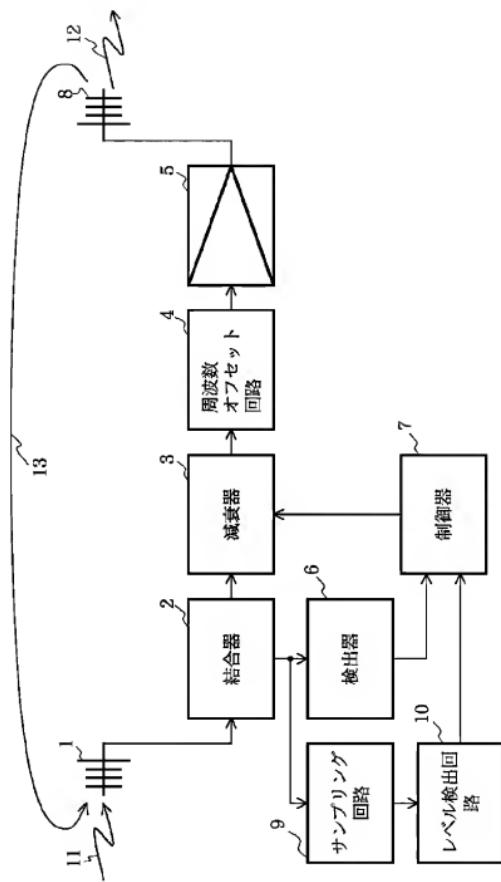
- 1 受信アンテナ
- 2 結合器
- 3 減衰器
- 4 周波数オフセット回路
- 5 増幅器
- 6 検出器
- 7 制御器
- 8 送信アンテナ
- 9 サンプリング回路
- 10 レベル検出回路
- 11 中継すべき無線信号
- 12 送信信号
- 13 回り込み信号

【図2】

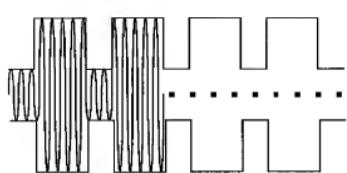


【図3】

【図 1】



【図4】



【図5】

